# Über einen neuen Kapselbacillus *(Bac. capsulatus mucosus)*

von

Dr. Moriz Fasching.

Aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie an der k. k. Universität in Graz.

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juni 1891.)

Während der in den Wintermonaten 1889—1890 in Graz herrschenden Influenzaepidemie kamen auf der medicinischen Universitätsklinik zwei Fälle von Nasenrachenaffection zur Beobachtung und Behandlung, bei welchen mir Gelegenheit geboten war, mit den aus dem Cavum naso-pharyngeale entfernten Borkenmassen eine bakteriologische Untersuchung vorzunehmen. Dieselbe ergab für die klinische Beurtheilung der betreffenden Fälle und für die Ätiologie gewisser Erkrankungen der Schleimhaut der Nasen- und Rachenhöhle interessante bakteriologische Resultate.

Über diese ausschliesslich vom bakteriologischen Standpunkte angestellten Untersuchungen und deren Ergebnisse erlaube ich mir in den nachfolgenden Zeilen zu berichten.

Für jene Leser, welche auch an der klinischen Frage dieser Nasenrachenaffection einen Antheil nehmen, verweise ich auf eine Mittheilung von Laker, welcher die Krankengeschichten der beiden von ihm beobachteten und behandelten Fälle ausführlich veröffentlicht hat.[1]

Die Secretmassen, welche theils trockene Borken-, theils zähe Schleimmassen darstellten, wurden in steriler Bouillon mit

---

[1] Dr. C. Laker: „Acute Retronasalaffection mit typhoiden Erscheinungen. Localtherapie. Rasche Heilung.“ Wiener med. Presse, 1890, Nr. 17 und 18.

einem sterilen Glasstab verrieben und alsogleich vom so vorbereiteten Materiale in gewöhnlicher Weise Gelatineplatten gegossen. Auf 10% Nährgelatine waren nach 24 Stunden bereits zwei von einander wohl unterscheidbare Arten von Colonien gewachsen.

Die eine Art, aus Coccen bestehend, zeigte in ihrem biologischen Verhalten bei weiterer Untersuchung die grösste Ähnlichkeit mit dem *Staphylococcus pyogenes aureus.*

Die zweite Art, welche in weitaus überwiegender Anzahl auf den Platten vorkam, zeigte die Form und das Aussehen von stecknadelkopfgrossen Schleimtröpfchen. Es waren kuppenartig über die Oberfläche der Gelatine emporragende, milchig durchscheinende und, bei 100facher Vergrösserung untersucht, kreisrunde Colonien mit glatten scharfen Rändern und körnigem Gefüge. Die Gelatine wurde von ihnen nicht verflüssigt. Die Colonien waren von kurzen, dicken, plumpen Stäbchen zusammengesetzt. Bemerkenswerth ist, dass beim Öffnen der Culturschalen ein eigenthümlicher, jedoch nicht unangenehmer, schwach aromatischer Geruch wahrgenommen wurde. Im weiteren Laufe der Untersuchung ergab sich, dass dieser Geruch den Reinculturen der dicken plumpen Stäbchen eigenthümlich ist.

In der Gelatinestichcultur geht im Anfang das Wachsthum ganz gleichmässig längs des Impfstiches vor sich. Am 2. bis 3. Tage bildet sich auf der Oberfläche eine stark gewölbte Kuppe, so dass das Bild einer typischen Nagelcultur zu Stande kommt. Häufig geht damit auch eine lebhafte Bildung von Gasblasen einher, welche ausgehend vom Impfstich sich oft über den ganzen Querschnitt des Röhrchens ausbreiten. Zu bemerken ist dabei, dass unserer Nährgelatine 1% Traubenzucker beigesetzt wird.

In der Gelatinestrichcultur entwickelt sich sehr rasch ein massiger, schleimiger, rahmähnlicher Überzug, der auf der geneigten Fläche der Gelatine nicht haften bleibt, sondern nach ungefähr einer Woche langsam dieselbe hinabgeflossen ist und sich am Grunde des Reagensglases in Form eines halbmondförmigen Wulstes angesammelt hat. Dabei tritt keineswegs eine Verflüssigung der Gelatine auf, welche ja auf der Strichcultur leicht als eine rinnenartige Einsenkung zu erkennen wäre, son-

dern die schleimige Masse, welche sich am Grunde der Eprouvette ansammelt, ist die Bakteriencultur selbst.

Die von der Cultur abgeschabte schleimige Auflagerung löste sich in Wasser nicht, quoll aber beim Erhitzen darin auf, eine trüb opalisirende Flüssigkeit darstellend. Durch Alkohol und Essigsäure wurde der Schleimstoff gefällt, von concentrirten Mineralsäuren und Alkalien wurde er wieder gelöst, gab also Reactionen, wie sie auch das Mucin gibt.

Eine Verfärbung der Gelatine erfolgt niemals, nur tritt bei älteren Culturen in der Nachbarschaft der Colonien eine leichte diffuse nebelartige Trübung des früher klaren Nährbodens auf.

Auf 1% Agar-Agar und schief erstarrtem Rinderblutserum, bei einer Temperatur von 35° C. gezüchtet, gedeihen unsere Bacillen vorzüglich und bilden dicke rahmähnliche feuchte Auflagerungen, welche auch hier hinabfliessen und sich am Grunde des Röhrchens ansammeln.

In der Bouillon bei 35° C. gezüchtet rufen die Bacillen eine ziemlich intensive gleichmässige Trübung hervor; nach einigen Tagen haben sich in der Kuppe des Reagensröhrchens schleimige Flocken und Klumpen abgelagert.

Züchtet man die Bacillen auf Kartoffelscheibchen, so erhält man feuchtschleimige, weissliche, saftige Überzüge, welche sich manchmal nur wenig vom hellen Grunde der Kartoffelschnittfläche abheben, so dass man oft nur an dem feuchten spiegelnden Glanze erkennt, dass die Cultur angegangen ist. Gasblasenbildung wurde hier nicht beobachtet. Beim Öffnen der Schälchen bemerkt man wieder einen eigenthümlichen Geruch, der einigermassen an den Geruch erinnert, wie er bei der alkoholischen Gährung des Malzes entsteht.

In sehr stark sauer reagirender Kartoffelwassergelatine, welche nach den Angaben von Holz durch Zugabe des Saftes roher Kartoffel zu 10%iger Gelatine hergestellt worden war, gediehen unsere Bacillen auch, wuchsen aber nur sehr langsam und spärlich. Im Allgemeinen zeigt sich, dass sie auf alkalischen Nährböden viel besser und rascher gedeihen als auf neutral reagirenden oder schwach sauren.

In mit empfindlicher Lakmustinctur schwach gefärbter Fleischwasserpeptongelatine mit Zusatz von 1% Traubenzucker

änderten unsere Bacillen schon nach 48 Stunden gegenüber den Controlröhrchen die neutrale Färbung der Gelatine beträchtlich, indem deutliche Rothfärbung auftrat.

Um die Grösse der Säureproduction unserer neuen Bacillen festzustellen und so ein Mass für dieselbe zu gewinnen, wurden sie auf eine grössere Anzahl von mit neutraler Lakmusmolke beschickten Reagensröhrchen verimpft. Die Lakmusmolke wurde mit genauer Befolgung der Angaben Petruschky's[1] hergestellt und zeigte bei völliger Klarheit „einen schönen, neutral violetten — im Sinne der Optik purpurnen Farbenton", so wie es Petruschky fordert. Ein Tropfen $^1/_{10}$-Normalnatronlauge genügte, um einen blauvioletten, ein Tropfen $^1/_{10}$-Normaloxalsäure, um einen rothen Farbenton herzustellen.

Die verimpften Röhrchen wurden mit dicht schliessenden, mehrere Stunden in Sublimat gelegenen Kautschukkappen überzogen, nachdem vorher die Wattapröpfe abgebrannt worden waren. Darauf wurden sie in einer Temperatur von 34° C. aufbewahrt und neben sie in gleicher Weise behandelte Controlröhrchen gestellt.

Schon nach 24 Stunden, noch deutlicher aber nach 48 Stunden trat Rothfärbung auf. Nach 72 Stunden aber ging der rothe Farbenton wieder in den ursprünglichen neutral purpurnen zurück, und nach Verlauf von vier Tagen war an sämmtlichen verimpften Röhrchen eine entschiedene Bläuung wahrzunehmen. Dabei hatte sich eine leichte diffuse Trübung der früher klaren Molke eingestellt, ohne dass es aber am Boden der Eprouvette zur Absetzung eines Sedimentes gekommen wäre.

Es lag nun nahe, zu vermuthen, dass der Mangel an Sauerstoff, welcher durch den Verschluss der Reagensröhrchen mit den eng anliegenden Kautschukkappen entstehen musste, die Ursache der auffallenden Alkalibildung sei. Allein es zeigte sich, dass auch dann nach vier Tagen die Bläuung der Molke zu Stande kam, wenn der Verschluss mit Kautschukkappen weggelassen wurde. Ausserdem wurde durch Anlegung einer Liboriuscultur mit Lakmusgelatine nachgewiesen, dass auch unter Luftabschluss eine sehr rasche und beträchtliche Säureproduction auftritt.

---

[1] J. Petruschky: „Bakterio-chemische Untersuchungen." Centralbl f. Bakteriol. u. Parasitenk., VI. Bd., Nr. 24.

Dass nicht die höheren Temperaturen die Alkaliproduction auf neutraler Lakmusmolke bedingen, bewies der Umstand, dass auch bei Temperaturen von 18—20° C. die Reaction der Lakmusmolke alkalisch wurde.

Liess man die Eprouvetten durch 10 Tage im Brutkasten stehen, so waren bei 5 *cm*³ 0·36—0·4 *cm*³ $^1/_{10}$-Normaloxalsäure erforderlich, um wieder den neutralen Purpurton zu erhalten, was einer Alkalimenge von 0·72—0·8 in 10·0 *cm*³ oder von 7·2% bis 8% $^1/_{10}$-Normallauge entspricht. Die höheren Ziffern erhielt ich von Röhrchen, welche nicht mit Kautschukkappen versehen waren.

Diese von mir an meinen Bacillen beobachtete Erscheinung, dass sie auf Molke zuerst eine geringe Säurebildung bewirken, welche aber bald in eine entschiedene Alkaliproduction übergeht, stimmt mit dem überein, was Petruschky in seiner oben angeführten Arbeit vom Commabacillus der Cholera asiatica berichtet. Auch dieser producirt auf Molke im Anfang Säure und erst nach einigen Tagen Alkali. Im Hinblick auf die energische Säureproduction meines Bacillus auf neutraler Lakmusgelatine kann ich Petruschky vollkommen beistimmen, wenn er sagt

„Diese Beobachtungen lassen es nicht statthaft erscheinen, die mit Molke als Nährmaterial erhaltenen Resultate von vorneherein auch auf das Wachsthum in anderen Nährböden zu beziehen.“ [1]

Auch in Lakmusgelatineculturen älteren Datums wurde hie und da deutliche Violettfärbung beobachtet, welche an die Stelle einer ausgesprochenen Rothfärbung trat.

In der anaërobiontischen Cultur — nach der Methode Gruber's angelegt — wuchsen die Colonien langsam, aber in der ihnen zukommenden Weise: in Form kleiner, erhabener, runder Tröpfchen von milchigem schleimartigen Aussehen. Legt man von den Bacillen eine anaërobiontische Cultur nach der Methode von Liborius an, so sieht man, dass nach 24 bis 36 Stunden in der Tiefe kleine weisse Kügelchen aufschiessen von welchen grosse Gasblasen ausgehen, welche die Gelatine in weiter Ausdehnung sprengen und perlschnurartig sich aneinander

---

[1] Centralbl. f. Bakteriol. Parasitenkunde, Bd. VII, S. 51.

reihend die Höhe der Gelatine durchsetzen. Es findet demnach eine beträchtliche Gasproduction statt.

Unsere Bacillen färben sich leicht und rasch mit den gewöhnlich in Gebrauch stehenden wässerigen Anilinfarbstofflösungen; eine Differenzirung in ihrer Bauart lässt sich dabei nicht erkennen, alle Theile der Stäbchen färben sich mit den Anilinfarben in ganz gleicher Weise.

Die Färbung nach Gram ergibt, dass die Bacillen die Farbe nicht festzuhalten vermögen, sondern rasch wieder an den Alkohol abgeben.

Im hängenden Tropfen untersucht, zeigen sie keine Eigenbewegung, sie verhalten sich auffällig ruhig, nicht einmal die Brown'sche Molecularbewegung tritt an ihnen deutlich hervor.

Sporenbildung wurde weder im hängenden Tropfen bemerkt, noch liess sie sich durch die Anwendung irgend einer Färbungsmethode nachweisen.

Die Temperaturen, welche unseren Bacillen am meisten zusagen, liegen in den Grenzen von 18° bis 38° C., das Wachsthum der Culturen erfolgt in diesen Temperaturen ausserordentlich rasch. Doch geht das Wachsthum bei einer Temperatur von 20° C. mindestens ebenso gut und ebenso rasch vor sich als im Warmschrank bei 35° C. In der Temperatur von 14—15° C. gedeihen die Bacillen auch noch, aber nur sehr langsam und spärlich. Niedrigere Wärmegrade werden von ihnen nicht vertragen.

Subcutane Einimpfung von kleinsten Mengen der Reincultur an der Schwanzwurzel von weissen Mäusen ruft ausgesprochene Krankheitserscheinungen hervor, welche in durchschnittlich 36—48 Stunden mit dem Tode des Thieres ihren Abschluss finden. Die Thiere werden anämisch, die Ohren blass, ebenso die sichtbaren Schleimhäute. In allen Fällen war das Auftreten eines heftigen Conjunctivalkatarrhes zu constatiren. Die Augen der Thiere sind verklebt, reichliches trübes Secret von flüssiger Consistenz quillt an den Lidrändern hervor. Das Allgemeinbefinden ist ein recht schlechtes: die Thiere sitzen zusammengekauert mit gesträubtem Haarkleid in ihren Käfigen, verlieren die Esslust und verhalten sich vollkommen gleichgiltig gegenüber äusseren Eindrücken. Die Athmung ist oberflächlich, oft aussetzend; die Athmungspausen ziehen sich immer mehr in

die Länge, die Respirationsbewegungen werden nach und nach kürzer, bis endlich ein vollständiger Stillstand derselben und der Tod des Thieres eintritt.

In einigen Fällen verendeten die Thiere sehr rasch und überraschend plötzlich, ohne dass vorher deutliche Zeichen eines Übelbefindens derselben vorangegangen wären.

Bei der Section kommt eine Schwellung, Röthung oder Infiltration an der Impfstelle nie zur Beobachtung, wohl aber sind die benachbarten Lymphdrüsen hochgradig angeschwollen und dunkelroth verfärbt; zu ihnen ziehen stark erweiterte Blutgefässstränge. Das Unterhautzellgewebe hat eine eigenthümlich sulzige, gallertige Beschaffenheit, die Musculatur ist morsch und brüchig.

Die Darmschlingen sind durch faserstoffige Pseudomembranen mit einander und mit den benachbarten Organen verlöthet. Die Darmgefässe sind lebhaft injicirt. Leber und Milz haben eine beträchtliche Vergrösserung erfahren, die Milz hat oft um das Doppelte ihres normalen Volumens zugenommen. Die Lungen sind lufthältig und stark hyperämisch, die venösen Sinus des rechten Herzens sind strotzend mit dunklem flüssigen Blute gefüllt.

Wenn man sich Ausstrichpräparate aus dem Herzblut, sowie aus den verschiedenen Gewebesäften bereitet, so findet man reichliche Mengen von mit einer Kapsel umgebenen kurzen gedrungenen Stäbchen. Besonders viele Stäbchen sind im Milz-, Leber- und Lungensafte wahrnehmbar. Die Bacillen liegen nie in den Blut- oder in den Gewebszellen, sondern immer zwischen denselben.

Die Bacillen sind 3—4 $\mu$ lang und ungefähr $^3/_4$—1 $\mu$ dick. Sie liegen einzeln oder zu zweien und mehreren bis zu vieren der Länge nach aneinander gereiht in einer gemeinschaftlich sie umschliessenden Kapselhülle. Doch sind sie dann immer durch deutliche Abstände von einander getrennt.

Die Kapsel passt sich in ihrer Form vollständig der Form der Bacillen an, ihre Breite beträgt auf jeder Seite ungefähr die Breite eines Stäbchens, doch kommt es wohl auch vor, dass die Kapsel beträchtlich stärker entwickelt ist. Durch längeres Färben mit Fuchsin oder durch leichtes Erwärmen des mit der Farbstoff-

lösung beschickten Deckgläschens gelingt es sehr gut, die Kapsel als einen zart rosaroth gefärbten Hof zur Darstellung zu bringen.

Auf mit Herzblut beschickten Nährböden entwickelten sich die für unsere Kapselbacillen charakteristischen, oben beschriebenen Culturen.

In Schnittpräparaten — nach der Kühne'schen Carbolmethylenblaumethode gefärbt — finden sich sowohl in den grösseren Arterien und Venen, als in den Capillaren reichliche Mengen von mit deutlicher Kapselhülle umgebenen Bacillen. Schnitte aus den Lungen ergeben ganz besonders schöne Bilder, indem das Capillargefässsystem der Lunge als ein zierliches Geflecht hervortritt, dessen Balken sich aus einer unzählbaren Menge von blau gefärbten Stäbchen zusammensetzen, so dass das Ganze wie ein Injectionspräparat sich präsentirt. Nach diesem Befunde muss man das früher erwähnte Auftreten der Dyspnoe und des manchmal plötzlich erfolgenden Todes der Thiere durch Embolie und Thrombose der Lungenblutgefässe erklären.

Die Bacillen liegen nur im Innern der Blutgefässbahn, niemals ausserhalb derselben, wodurch die ganze Affection als eine echte und typische Septikämie wohl charakterisirt ist. Eine pathologisch-anatomische Veränderung der Gewebe selbst ist nicht nachweisbar. Nur bei einem einzigen Falle kam es, soweit bis jetzt unsere Beobachtungen reichen, zu einer localen Affection. Eine weisse Maus, welche von einer vier Monate alten Gelatinecultur (erste Generation) geimpft worden war, crepirte nach etwas längerer Krankheitsdauer (4. XI. 90, $12^h$ Mittag — 10. XI. 90, $6^h$ Abends, d. i. nach Ablauf von sechs Tagen). Bei der Section fanden sich im Herzblute und in den Gewebesaftpräparaten ausserordentlich wenige und spärliche Kapselbacillen.

Von der Impfstelle ausgehend hatte sich bei diesem Thiere ein grosser Eiterherd entwickelt, der sich über das ganze linke hintere Bein erstreckte, in mächtigen Massen sich zwischen Haut und Musculatur ausbreitend und über dem Darmbeinkamm hervorquellend. Die mikroskopische Untersuchung ergab neben Eiterkörperchen und deren Zerfallsproducten sehr grosse Mengen von unseren Kapselbacillen, die sich dadurch auszeichneten, dass

einige von ihnen die Anilinfarben recht gut annahmen, während andere sich entweder gar nicht oder doch nur schwach oder nur theilweise färbten. Ausserdem zeigten die Bacillen eine grosse Variation der Form. Neben kleinen dünnen Bacillen sah man grosse, plumpe, breite Stäbchen und dazwischen alle möglichen Übergänge. Bei der Färbung nach der Gram'schen Methode konnte keine der gewöhnlichen Arten von Eiterbakterien nachgewiesen werden.

Auf den mit Eiter gegossenen Gelatineplatten entwickelten sich ausschliesslich die für unsere Kapselbacillen charakteristischen schleimtropfenähnlichen stecknadelkopfgrossen Colonien. Eine weisse Maus, welcher eine kleine Menge des Eiters an der Schwanzwurzel unter die Haut gebracht worden war, verendete innerhalb des Zeitraumes von 48 Stunden und bot alle Erscheinungen der Septikämie, wie sie nach Impfung mit unseren Kapselbacillen auftritt, ohne dass sich bei ihr ein localer Eiterherd gebildet hatte.

Weitere Versuche, welche mit vier Monate alten Culturen angestellt wurden, führten nie wieder eine locale Infection herbei. Die Thiere befanden sich nach der Impfung eine Zeit lang recht schlecht, erholten sich aber immer wieder.

Eine Immunität gegenüber voll virulenten Culturen unserer Bacillen wurde durch das Überstehen einer Infection mit alten Culturen nicht erworben, denn die Thiere erlagen der Infection mit voll virulenten Culturen stets in der oben angeführten Zeit von 40 bis 48 Stunden.

Bei einer an Kapselbacillen-Septikämie gefallenen weissen Maus, welche durch sieben Tage nach dem Tode bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur liegen gelassen wurde, kam beim Öffnen des Cadavers ein höchst eigenthümlicher starker Geruch zur Wahrnehmung, welcher lebhaft an den Geruch der Reinculturen unserer Kapselbacillen erinnerte. Es war nicht der Geruch der Fäulniss, sondern ein specifischer Geruch, der — wie bereits erwähnt — dem der alkoholischen Gährung des Malzes noch am ähnlichsten zu sein scheint. In den Gewebesaftpräparaten, sowie im Herzblut fanden sich fast ausschliesslich stark in die Länge gezogene, gekrümmte, dicke, wurstförmige Bacillen, welche nur dadurch, dass auch sie von einer Kapsel-

hülle umschlossen waren, an normale Kapselbacillen erinnerten. Sie kamen in solchen Mengen zur Beobachtung, dass sie oft das Gesichtsfeld erfüllten, und übertrafen die normalen Wuchsformen oft um das Vier- bis Fünffache an Länge. Auch ihre Form war eine ganz eigenthümliche: Verzerrte, keulenförmig aufgetriebene, spitz ausgezogene, mit wellenförmigen unregelmässigen Contouren versehene Bacillen waren in grösster Menge zu beobachten; oft waren sie zu unförmlichen Klumpen umwandelt.

Die Gelatineculturen, welche vom Herzblut dieser Maus angelegt wurden, wuchsen durch Stich und Strich verimpft als Reinculturen.

Eine weisse Maus, welche mit Herzblut subcutan geeimpft worden war, verendete nach fünftägiger Krankheitsdauer an Kapselbacillen-Septikämie. Offenbar hatten wir es hier mit Degenerationsformen der Kapselbacillen zu thun, deren Vegetationsfähigkeit und Virulenz noch erhalten waren.

Gegen Temperaturerhöhung zeigten sich meine neuen Kapselbacillen ziemlich widerstandsfähig. Culturen von normaler Virulenz, welche weisse Mäuse innerhalb 48 Stunden tödteten, hatten wenig von ihrer Virulenz verloren, wenn sie durch 24 Stunden im Thermostaten bei einer Temperatur von 56° C. gehalten wurden. Die Krankheitsdauer war meist nur auf zwei bis drei Tage verlängert. Wurden die Culturen durch 48 oder 72 Stunden einer Temperatur von 56° C. ausgesetzt, so hatten sie ihre Virulenz verloren; weisse Mäuse, mit solchen Culturen inficirt, crepirten nicht mehr und blieben sogar anscheinend von der Impfung völlig unbeeinflusst. Eine Immunität gegenüber virulenten Culturen erwarben auch diese Thiere nicht.

Bei Luftabschluss gezüchtet, büssen unsere Kapselbacillen ihre Virulenz nicht ein.

Die fortdauernde Züchtung auf Gelatine beeinflusst die Vegetationsfähigkeit nicht im Geringsten und die Virulenz nur sehr wenig. Bis zur 56. Generation fortgezüchtet, zeigten die Culturen genau die gleichen Wachsthumserscheinungen und chemischen Eigenschaften (Säurebildung auf neutraler Lakmusgelatine) wie früher vom Thierkörper angelegte erste Generationen. In Bezug auf die Virulenz hatte ich bis heute

nur die 50. Generation untersucht, welche noch nach drei Tagen weisse Mäuse tödtete.

Von anderen Versuchsthieren zeigten sich Feldmäuse sehr empfänglich für unsere Kapselbacillen. Kleine Mengen der Reincultur, subcutan an der Schwanzwurzel eingeimpft, tödteten diese Thiere in 36—48 Stunden. Die Sectionsergebnisse waren dieselben wie bei weissen Mäusen.

Tauben und Kaninchen zeigten sich auch gegen grosse Mengen der Reincultur unserer Kapselbacillen refractär.

Die Versuche an Meerschweinchen sind nicht eindeutig und bedürfen noch weiterer Untersuchung.

---

Ausser in den zwei Fällen von typhusähnlichen Krankheitsprocessen, welche ich früher erwähnte, hatte ich Gelegenheit, unsere Kapselbacillen noch in zwei weiteren Fällen zu finden. Das einemal fand ich sie im Sputum eines Phthisikers und ein anderesmal in Secretmassen, welche uns von der Irrenanstalt in Troppau behufs bakteriologischer Untersuchung zugeschickt worden waren, und welche aus dem Cavum naso-pharyngeale eines an Melancholie leidenden Individuums stammten. Es handelte sich im letzteren Falle um einen Kranken, dessen melancholische hypochondrische Beschwerden jedesmal nach Ausräumung der Borkenmengen eine Besserung erfuhren.

Da unsere Kapselbacillen sehr grosse Übereinstimmung der Form, des Wachsthums und der Virulenz mit anderen schon früher bekannten Kapselbakterien zeigten, so war schon zu Beginn meiner Untersuchung mein Augenmerk darauf gerichtet, die Species zu bestimmen, um einer eventuellen Identität dieser Art mit anderen auf die Spur zu kommen.

Alle Kapselbakterien, welche wir bis jetzt im Laboratorium zu untersuchen Gelegenheit hatten, zeigten eine Reihe übereinstimmender Merkmale und Eigenschaften, welche es rechtfertigen, wenn man sie als eine besondere Gruppe von den übrigen Bakterienarten systematisch trennt.

Bei der Beobachtung unter dem Mikroskope sind alle Kapselbakterien von einem hellen Hofe umscheidet, der bei gewöhnlicher Färbung ungefärbt bleibt und erst bei Anwendung ge-

wisser besonderer Färbeverfahren einen vom Bakterium mehr oder weniger differenten Farbenton annimmt.

Wenn man sie im hängenden Tropfen untersucht, so erweisen sich alle als unbeweglich.

Gegenüber der Gram'schen Färbemethode verhalten sich die Kapselbakterien verschieden; die einen verhalten sich gegen sie ablehnend, die anderen, wie der Rhinosklerombacillus, der *Bacillus sputigenus crassus* Kreibohm und der *Mikrococcus Tetragenus* nehmen sie an.

Sporenbildung wurde, soviel mir bekannt ist, bei Kapselbakterien nie mit Sicherheit beobachtet.

Was ihre Wachsthumsverhältnisse auf Fleischwasserpeptongelatine betrifft, so ist vor Allem hervorzuheben, dass die Kapselbakterien die Gelatine nicht verflüssigen und keine Verfärbung derselben hervorrufen mit Ausnahme der Bräunung, welche bei alten Culturen des *Bacillus pneumoniae* Friedländer auftritt. Auf Gelatineplatten wachsen sie in Form von schleimtropfenähnlichen, milchweissen, runden, scharfrandigen Knöpfchen. Eine weitere Eigenthümlichkeit, welche nur den Kapselbakterien zukommt, ist die nagelförmige Gelatinestichcultur. Charakteristisch sind ferner die schleimigen massigen Überzüge, welche sie auf der schief erstarrten Fläche der Gelatine bilden. Diese Überzüge sind je nach der Bakterienart bald von leicht flüssiger Consistenz und fliessen dann über die Fläche hinab, bald sind sie von zäher Beschaffenheit und haften dann als üppige Schleimauflagerung auf der geneigten Fläche des Nährbodens.

Auf schwach gefärbter neutraler Lakmusgelatine zeigen sich die Kapselbakterien als rasche und energische Säurebildner.

Alle von mir untersuchten Kapselbakterien (diese sind: *Mikroc. Tetragenus*, *Bac. pneumoniae* Friedländer, *Bac. Pseudopneumonicus* Passet, *Bacill.* Pfeiffer) riefen, wenn man sie weissen Mäusen subcutan verimpfte, an denselben im Stadium ihrer Virulenz ausgesprochene Septikämien hervor.

Wenn man auch bei so vielen gemeinschaftlichen Merkmalen gewiss berechtigt ist, von einer besonderen Gruppe der Kapselbakterien zu sprechen, so bieten doch die einzelnen Species

bei eingehender Untersuchung hinreichende Unterschiede, um sie genau von einander trennen zu können.

Auch bei meinem neuen Kapselbacillus wird seine Unterscheidung von den anderen Arten leicht.

Von den Friedländer'schen Pneumoniebacillen trennt sie der Umstand, dass bei ihnen niemals eine Bräunung der Gelatine auftritt, welche wir bei alten Culturen der Pneumoniebacillen niemals vermisst haben. Überdies sind die Friedländer'schen Bacillen viel kleiner und von mehr coccenförmiger Gestalt.

Der von Passet gefundene und beschriebene *Bacillus pseudopneumonicus,* welchen auch wir in unserem Laboratorium aus dem Sputum eines Phthisikers gezüchtet haben, steht in seinen biologischen Eigenthümlichkeiten unseren Kapselbacillen sehr nahe. Doch unterscheidet sich der Passet'sche Bacillus von ihnen dadurch, dass auch er eine ausgesprochene Neigung zur Bildung rundlicher Wuchsformen besitzt, ferner dass seine Gelatinestrichculturen niemals rein weiss sind, sondern immer eine leichte Ocker- oder Chamoisfarbe zeigen. Auch wächst er in der Gelatinestichcultur nicht in der Tiefe des Impfstiches, sondern bildet bloss halbkugelige Knöpfchen auf der Oberfläche der Gelatine. Unter Luftabschluss gezüchtet, gedeiht er nicht.

Dass meine Kapselbacillen mit dem *Bacillus sputigenus crassus* Kreibohm und mit den Bacillen des Rhinoskleroms nicht identisch sind, beweist allein der Umstand, dass diese beiden genannten Kapselbacillenspecies der Färbung nach Gram leicht zugänglich sind, während sich meine Kapselbacillen nach dieser Methode rasch entfärben.

Einen neuen Kapselbacillus hat Pfeiffer[1] beschrieben, den er im eiterartigen fadenziehenden Exsudate und im Blute eines spontan crepirten Meerschweinchens im hygienischen Institut der Universität Berlin aufgefunden hat. Vom *Bacillus capsulatus* Pfeiffer wird die differentielle Diagnose leicht, schon wenn man die Ergebnisse der Autopsie in Berücksichtigung zieht; denn von einer fadenziehenden Beschaffenheit des Blutes und einem dünnen, kaum wahrnehmbaren, glasigen Überzug der Darmschlingen, welche Merkmale Pfeiffer als für seinen Kapselbacillus ganz besonders charakteristisch anführt, ist in unseren

[1] Zeitschrift für Hygiene, VI. Bd., S. 145 u. ff.

Fällen nichts zu sehen gewesen. Ferner finden sich in den Schnittpräparaten aus der Lunge von mit dem Bacillus Pfeiffer geimpften weissen Mäusen nie so reichliche, die Lungencapillaren völlig ausfüllende Mengen von Bacillen wie bei meinen Kapselbacillen.

Auch in ihrem Aussehen und in ihren Wachsthumsverhältnissen sind die beiden Kapselbacillen als getrennte Species zu bezeichnen. Die Kapselbacillen Pfeiffer's sind länger und schlanker als unsere; in der Gelatinestichcultur breiten sie sich viel mehr über die Oberfläche aus, in der Gelatinestrichcultur fliessen sie nie die geneigte Fläche hinab, sich am Grunde des Reagensglases ansammelnd. Auch erscheint die Auflagerung nie so feucht und schleimig, sondern mehr trocken und zähschleimig. Die Gasblasenbildung ist beim Bacillus Pfeiffer eine viel intensivere als bei meinen Kapselbacillen.

Geradezu entgegengesetzt verhalten sich die beiden in Frage stehenden Species, wenn man sie in neutraler Lakmusmolke züchtet. Während es den Anschein hatte, als ob auf schwach gefärbter neutraler Lakmusgelatine die Pfeiffer'schen Bacillen viel weniger rasch und weniger kräftig Säure producirten als unsere Kapselbacillen, erwiesen sie sich auf neutraler Lakmusmolke im directen Gegensatz zu meinen darin Alkali bildenden Bacillen als energische Säurebildner. Petruschky hat in seiner oben citirten Arbeit in einer am Schluss beigefügten Tabelle den *Bacillus capsulatus* Pfeiffer mit einem Säuregrad angeführt, der 12—13% Zehntelnormallauge entspricht, mit welchem Ergebniss die von mir für den *Bacillus capsulatus* Pfeiffer erhaltenen Zahlen im Wesentlichen übereinstimmen.

Damit wäre also der Nachweis erbracht, dass unsere Kapselbacillen eine besondere Art sind, welche durch Eigenschaften ausgezeichnet ist, die sie von anderen ihr ähnlichen Arten leicht unterscheiden lassen.

Was den Fundort betrifft, so haben wir es hier mit einer Bakterienart zu thun, welche dreimal in eiterigen Schleimhautgeschwüren der Nasenrachenhöhle und einmal im Sputum eines Phthisikers gefunden wurde. Die Bacillen scheinen auf der Schleimhaut des Cavum naso-pharyngeale entzündliche, mit Eiterung einhergehende Veränderungen hervorzurufen.

Es wird Aufgabe der weiteren Forschung sein, durch genaue Untersuchung derartiger Nasenrachenaffectionen und etwaiger anderer auf Schleimhäuten vorkommender, entzündlich eiteriger Veränderungen die ursächliche Beziehung unserer neuen Kapselbacillen zu diesen Krankheitserscheinungen genau festzustellen. Eine solche Einschränkung erscheint nöthig, da hinsichtlich der Erfüllung der von Robert Koch aufgestellten drei Punkte für die ätiologische Beziehung von Bakterienarten zu Krankheitsprocessen mir der Beweis nur bis zu einem gewissen Grad der Wahrscheinlichkeit gelungen ist.

Was den ersten Punkt, d. i. das ausschliessliche Vorkommen der Kapselbacillen bei einem bestimmten Krankheitsprocesse betrifft, so konnten in drei gleichen Krankheitsfällen die Bacillen nachgewiesen werden.

Der zweite Punkt, d. i. die Gewinnung einer Reincultur, war leicht zu erfüllen; es hat sich dabei ergeben, dass unsere Kapselbacillen für die Züchtung im Laboratorium ausserordentlich geeignet scheinen, da sie auf allen gebräuchlichen Nährböden sehr leicht wachsen und ihre Vegetationsfähigkeit und Virulenz sehr lange bewahren.

Der dritte Punkt ist nur so weit erfüllt, als es gelungen ist, durch Impfung mit der Reincultur an Thieren schwere Infectionen herbeizuführen. Ein Versuch am Menschen wurde nicht angestellt.

Wegen der schleimartigen Beschaffenheit seiner Culturen würde sich der Name *B. capsulatus mucosus* empfehlen.

---